
БИБЛИОТЕКА ЮНОГО КОНСТРУКТОРА
Б. ШЕФЕР
САМОДЕЛЬНЫЙ БИЛЬДАППАРАТ
ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ 1937

Б. ШЕФЕР

САМОДЕЛЬНЫЙ БИЛЬДАППАРАТ





ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
ВСЕСОЮЗНОГО ЛЕНИНСКОГО КОММУНИСТИЧЕСКОГО
СОЮЗА МОЛОДЕЖИ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1937 Ленинград

ИЗ ИСТОРИИ БИЛЬДТЕЛЕГРАФА

Первый электрический телеграфный аппарат, позволивший практически осуществить телеграфную связь, был предложен в 1837 году американским художником Семюэлем Морзе (рис. 1). Телеграфная азбука Морзе применяется и теперь в современных быстродействующих телеграфных аппаратах (рис. 2). Эти аппараты передают сигналы не только по проводам, но и через радиостанции.

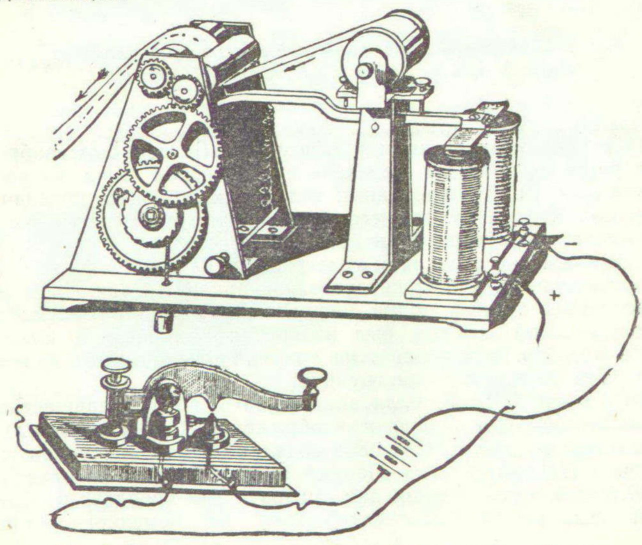


Рис. 1. Старинный рисунок телеграфного аппарата Морзе.

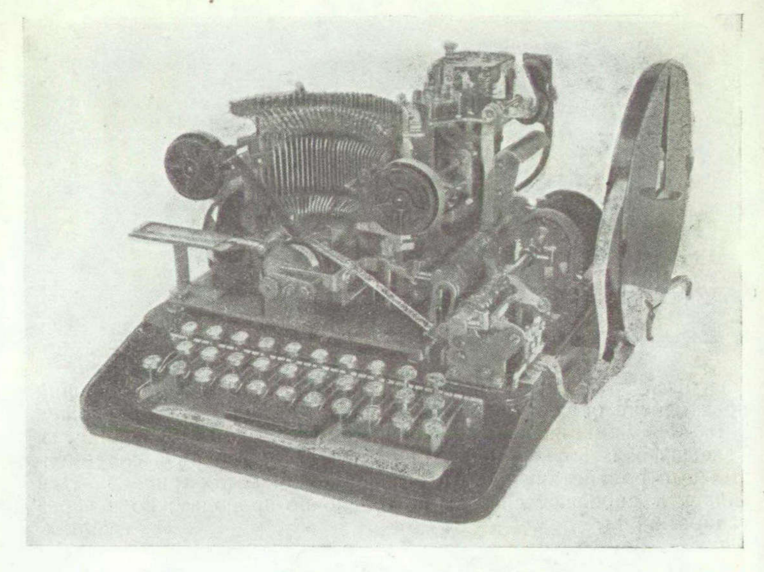


Рис. 2. Современный автоматический телеграфный аппарат, изготовленный на заводе им. Кулакова (Ленинград).

В 1876 году американским профессором Беллем был изобретен первый телефон для передачи человеческой речи на расстояние (рис. 3). В современных телефонах принцип передачи человеческой речи тот же, что был предложен Беллем. Усовершенствовались лишь сами аппараты (рис. 4).

Одновременно с созданием телеграфа и телефона шли работы по изобретению и усовершенствованию аппаратов для передачи на расстояние точных копий писем, чертежей или рисунков.

Первый такой аппарат был изобретен американцем Беном в 1843 году. Но этот аппарат не получил практического применения из-за неудачной конструкции.

В 1851 году аббат Казелли предложил более усовершенствованный аппарат для передачи изображения. Своим аппаратом Казелли производил в 1865—1868 годах передачу рисунков из Москвы в Петербург и из Парижа в Марсель на расстояние до 800 километров. В наши дни аппараты для передачи изображений называются бильдтелеграфами, от немецкого слова

„бильд" — „картина". Бильдтелеграф значит—картинный телеграф.

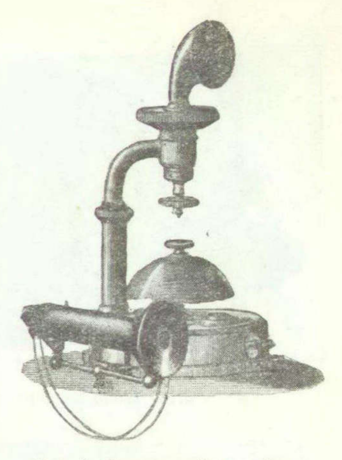


Рис. 3. Старинный телефон Белля.

Как же передаются на расстояние картины?

Если предложить одному человеку перенести большую мозаичную, то есть сделанную из мелких цветных камешков, картину из одного помещения в другое, как он это сделает?

Перенести картину сразу целиком он не сможет: она, скажем, слишком тяжела. Рассыпать всю картину и перенести — смешаешь все камешки и потом совсем не соберешь ее. Очевидно, придется переносить картину по одному камешку. Для этого нужно взять из первого ряда камешек *А* (рис. 7), перенести его в другое помещение и положить в верхний левый угол рамки. Потом взять из этого же ряда камешек *Б*, перенести и положить под первым камешком. Когда так будет перенесен весь первый ряд, можно перейти ко второму и перетаскивать все камешки в том же порядке; затем последуют третий, четвертый и пятый ряды. Так вся мозаичная картина будет перенесена и не перепутана.

Точно таким же образом переносит изображение и бильдаппарат. Изображение разбивается световым лучом на мельчайшие точки. Световой луч, попадая на специальный прибор—фотоэлемент, — вызывает электрический ток, который переносит точки к приемному аппарату. Там все эти точки изображения собираются в строгом порядке и дают целое изображение.



Рис. 4. Современный телефонный аппарат.

Первые бильдтелеграфные передачи были очень несовершенны. Передавались только очень несложные штриховые рисунки, специально приготовленные на металлической пластинке особой, не проводящей электричества краской. В этом аппарате сигналы изображения посылались простым прерыванием электрической цепи

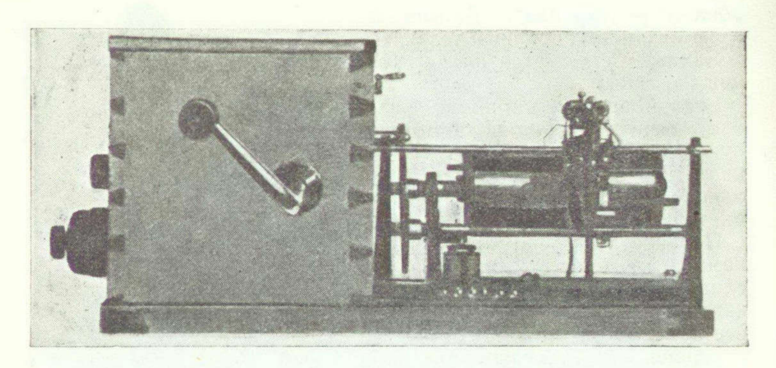


Рис. 5. Один из первых бильдаппаратов (Германия).

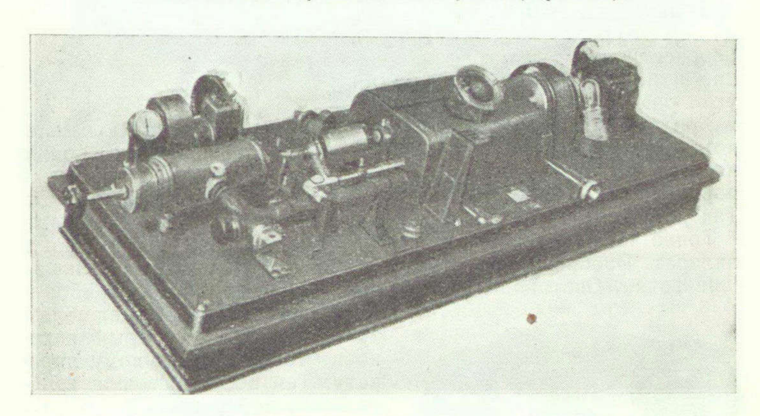


Рис. 6. Немецкий бильдаппарат фирмы „Телефункен“.

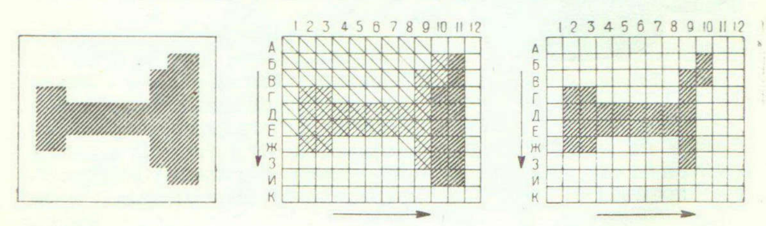


Рис. 7.

линиями изображения. На приемнике изображения записывались при помощи электрического тока на бумагу, пропитанную особым раствором. Передача изображения происходила медленно.

Только с изобретением фотоэлемента Эльстером и Гейтелем и радио Поповым и Маркони бильдтелеграфия достигла высокого развития и получила большое практическое применение во всех странах земного шара.

Современными бильдтелеграфными аппаратами можно в несколько минут передать страницу этой книги на расстояние в сотни и многие тысячи километров. Полученное изображение будет точнейшей копией переданного.

На рис. 8 показана схема современного бильдаппарата; он передает и принимает различные изображения: фотографии, чертежи, газеты и т. д.

Изображение накладывается на передающий барабан (левая часть рисунка). Этот барабан вращается со строго определенной скоростью. Световой луч от лампочки накаливания падает на изображение через линзу маленькой световой точкой. Когда эта точка попадает на светлое место изображения, свет от него отражается, попадает на фотоэлемент и вызывает слабый электрический ток (рис. 9). Полученный от фотоэлемента ток усиливается усилителем и подается по проводам на передающую радиостанцию (рис. 8 в середине).

Все изображение разбивается на бильдэлементы — мельчайшие точки. Каждая точка изображения должна быть обращена в сигнал

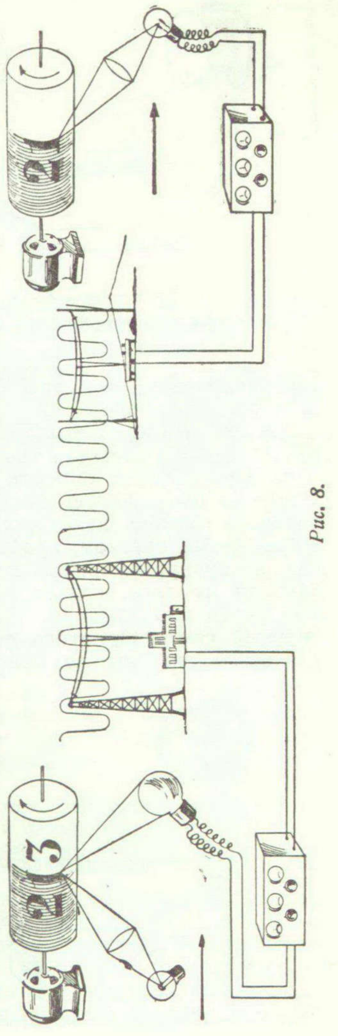


Рис. 8.

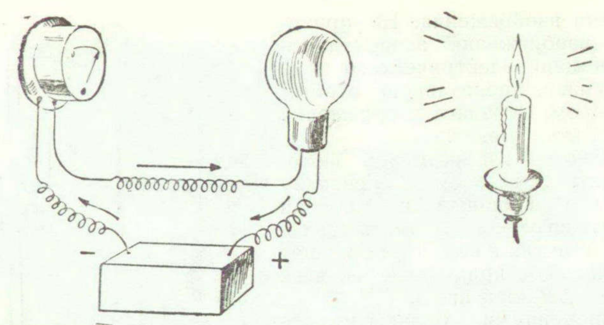


Рис. 9-а. Когда фотоэлемент освещен, он пропускает электрический ток.

электрического тока для того, чтобы ее можно было передать на радиостанцию.

Это достигается следующим образом. При вращении передающего барабана световая точка скользит по окружности барабана. При каждом обороте барабана световая точка сдвигается на очень малую величину, равную диаметру световой точки. В течение некоторого промежутка времени световая точка, таким образом, пройдет по всей поверхности изображения, не пропустив ни одного бильдэлемента картины. В зависимости от того, падает ли световой луч на белое или темное место изображения, будет отражаться более или менее сильный свет. От этого фотоэлемент будет посылать электрические сигналы то более сильные, то более слабые, со-

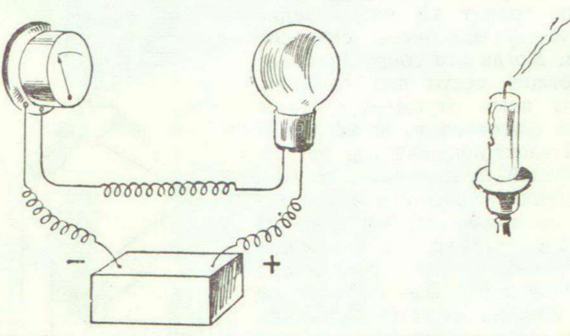


Рис. 9-б. Фотоэлемент не освещен, он не пропускает электрический ток.

ответственно элементам картины.

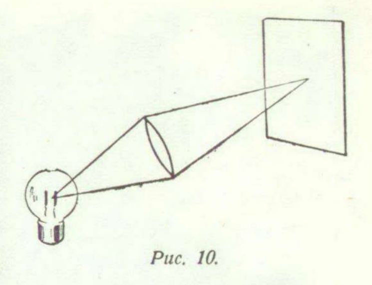


Рис. 10.

Прием изображения происходит при помощи точно таких же механизмов. Приемный барабан (правая часть рис. 8), такой же, как и передающий, и вращающийся с той же скоростью (синхронно), обертывается фотографической бумагой или пленкой. Принятые радиоприемником сигналы изображения подаются на усилитель бильдаппарата. Этот усилитель питает специальную, так называемую „газосветную" лампу. Эта лампа — небольшая стеклянная колбочка, внутри которой помещаются две маленькие пластинки (рис. 10). К этим пластинкам подводится ток от усилителя. Сама колбочка наполнена газом — аргоном. Как только на пластинки лампы будет подано электрическое напряжение от усилителя, газ между пластинками начнет светиться. При этом газ будет светиться то сильнее, то слабее, в зависимости от изменений тока (сигналов) в усилителе.

Свет этой лампы при помощи линзы направляется на фотографическую бумагу, которой обернут барабан. При этом световая точка перемещается вдоль вращающегося приемного барабана с точно такой же скоростью, как и вдоль передающего барабана. Поэтому все электрические сигналы переданного изображения превратятся в световые сигналы в нашей лампе и запишутся на фотографической бумаге приемного аппарата в той же последовательности, как на переданном изображении. Когда все изображение принято, бумагу снимают с приемного барабана и проявляют в фотолаборатории, как обычные фотоснимки. Проявленное изображение будет точной копией переданного. Такие бильдаппараты называются „фотоэлектрическими".

У нас в Советском Союзе тоже есть бильдтелеграфные аппараты, которые передают рисунки и фотографии (рис. 11). В настоящее время производится впервые на земном шаре передача газет на расстояние.

Каждый день десятки и сотни тысяч экземпляров наших центральных газет отправляются во все части необъятного Союза. Их везут по железным дорогам, на автомашинах, на самолетах. И в большинстве случаев газеты поступают к читателю на третий-четвертый день, а в Дальневосточном крае газету получают только на десятый-одиннадцатый день со дня выхода ее

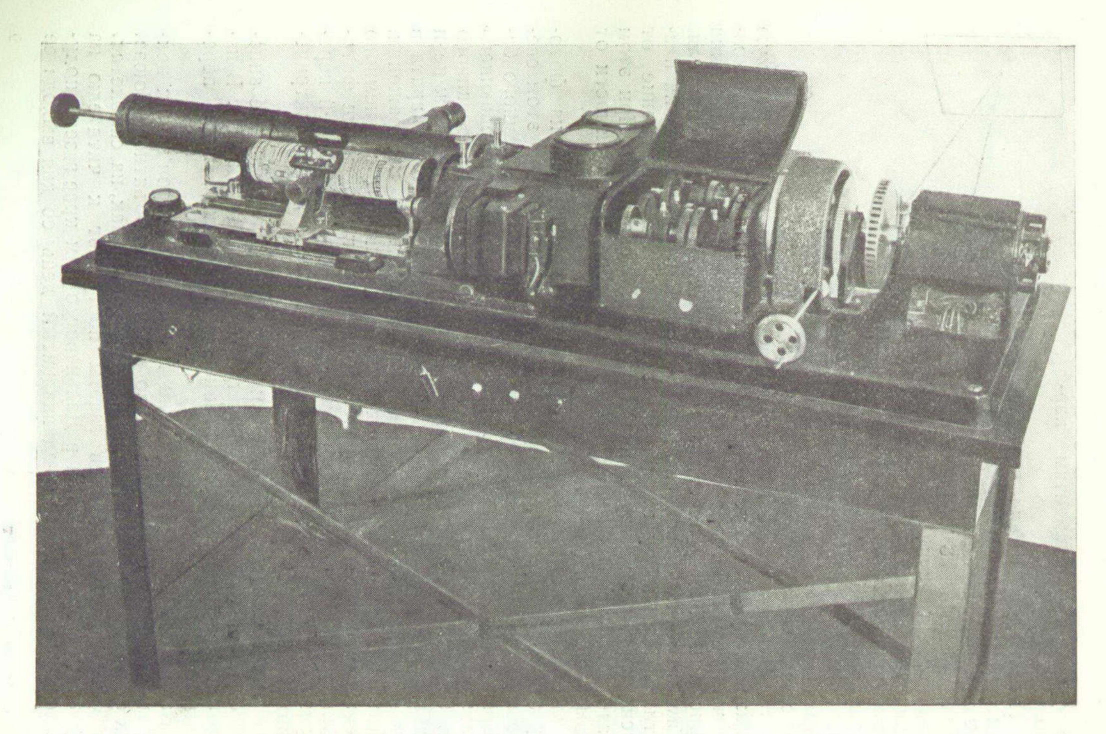
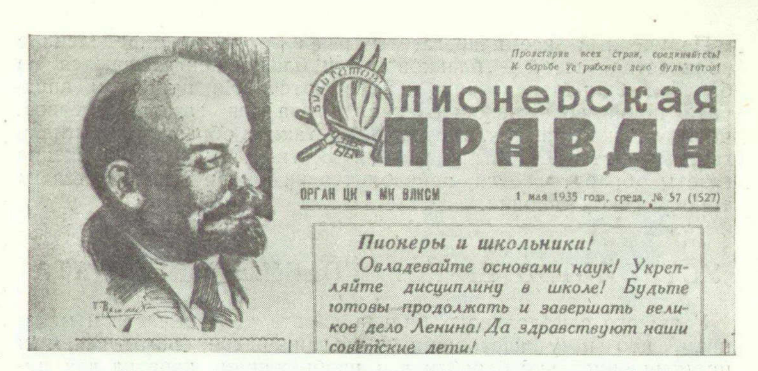


Рис. 11. Советский бильдаппарат Народного комиссариата связи.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!
К борьбе за рабочее дело будь готов!

ПИОНЕРСКАЯ ПРАВДА

ОРГАН ЦК и МК ВЛКСМ | 1 мая 1935 года, среда, № 57 (1527)

Пионеры и школьники!

Овладевайте основами наук! Укрепляйте дисциплину в школе! Будьте готовы продолжать и завершать великое дело Ленина! Да здравствуют наши советские дети!

Оригинал газеты „Пионерская правда“.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!
К борьбе за рабочее дело будь готов!

ПИОНЕРСКАЯ ПРАВДА

ОРГАН ЦК и МК ВЛКСМ | 1 мая 1935 года, среда, № 57 (1527)

Пионеры и школьники!

Овладевайте основами наук! Укрепляйте дисциплину в школе! Будьте готовы продолжать и завершать великое дело Ленина! Да здравствуют наши советские дети!

Изображение газеты, полученное бильдаппаратом.

в Москве. Самолет не всегда может быстро доставить газеты. Самолет не всегда может лететь в туманную и ветреную погоду. И только благодаря бильдтелеграфу в далеких уголках нашего Союза газеты „Правда“ и „Известия“ могут быть получены в день выхода их в Москве.

В настоящее время у нас установлены бильдтелеграфные аппараты в Ленинграде, Москве, Киеве, Свердловске, Ташкенте и Новосибирске. В 1937 году будет установлен еще ряд бильдаппаратов во многих центральных городах Союза.

Как происходит передача газет?

Полученный экземпляр газеты разрезается на определенное количество частей — „бланков“. Эти бланки накладываются на барабан бильдпередатчика и передаются. На приемном аппарате принимается изображение. Когда вся газета передана, части ее склеиваются. Полученный таким образом экземпляр газеты поступает в типографию. В типографии изображение газеты обрабатывается, переводится на клише и печатается на типографской машине.

УСТРОЙСТВО ШАГОВОГО БИЛЬДАППАРАТА

У нашего самодельного бильдаппарата те же части и механизм, что и у настоящих бильдаппаратов, изготовляемых промышленностью; барабан для изображения, каретка для пишущего устройства, винт подачи, синхронизирующий механизм — все это есть у нашего аппарата, только имеет меньшие размеры и устроено значительно проще, чем у настоящих бильдаппаратов. У нас есть и „телеграфная линия“, по которой передается изображение; она только короче, чем линии и кабели Народного комиссариата связи. Аккумуляторные силовые станции,

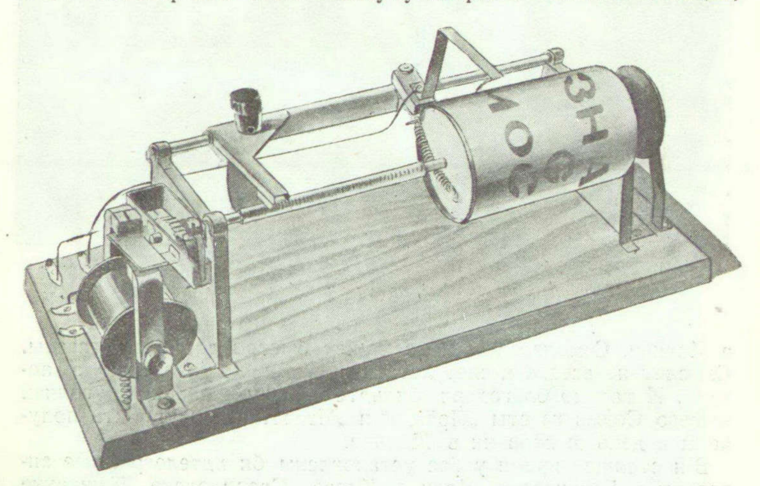


Рис. 12. Самодельный передающий аппарат. Слева видно устройство шагового реле. К барабану с изображением прикасается снимающий контакт. Справа виден диск тормоза.

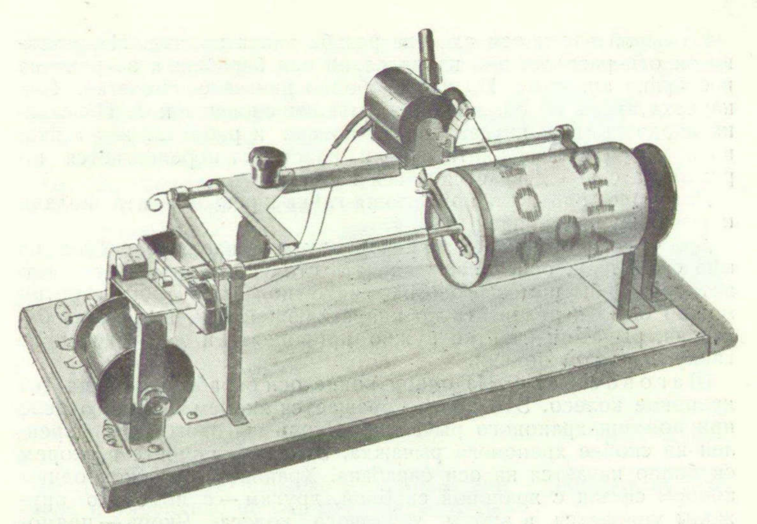


Рис. 13. Самодельный приемный аппарат. Слева такое же шаговое реле, как на передающем аппарате. Трубка с чернилами касается барабана. Ее опускает и поднимает пишущее реле.

которые имеет каждый настоящий телеграф, у нас тоже есть — силовая станция из батареек от карманного фонаря.

Наш бильдаппарат состоит: 1) из механизма „развертки" изображения, 2) механизма, вращающего барабан,— шагового реле, 3) пластинки, касающейся передающегося изображения, снимающего контакта на передатчике и пишущего аппарата — пишущего реле на приемнике.

Механизм развертки изображения. На рис. 12 изображен передающий аппарат, а на рис. 13 — приемный. На двух стойках — „станине" аппарата, — укрепленных на основной деревянной доске, помещается механизм развертки.

Металлический барабан закреплен на оси, свободно вращающейся в подшипниках станины аппарата. Ось разделена на две части. На правой помещается барабан, на который накладывается передаваемое изображение или приемная бумага. Чтобы бумага держалась на барабане, на нем имеется застежка, с помощью пружинок прижимающая концы бумаги к поверхности барабана. Пружинки надеты на ось барабана с обеих сторон и удерживают шпильку-застежку за концы.

На левой части оси сделана резьба винта подачи. Направляющая ось расположена параллельно оси барабана и закреплена в станине аппарата. По ней свободно двигается каретка. Эта каретка имеет на одном конце рычажок с пластинкой. Пластинка входит между витками винта подачи и работает как гайка; во время вращения винта подачи пластинка передвигается по резьбе, а с ней двигается и вся каретка.

Для более плотного прилегания гайки к резьбе винта подачи к рычажку прикреплен груз.

Для того чтобы каретка передвинулась вдоль барабана на всю его длину, ось должна сделать столько оборотов, сколько витков резьбы помещается на винте подачи. Чтобы каретку можно было передвигать по направляющей оси, не вращая барабана, рычажок каретки нужно приподнять и этим расцепить гайку с винтом подачи.

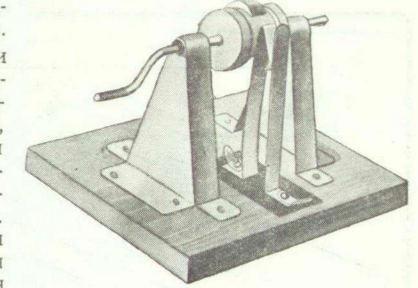
Шаговое реле. На одном конце оси барабана помещается храповое колесо. Это колесо вращается якорем шагового реле при помощи храпового рычажка. Якорь шагового реле укреплен на скобке храпового рычажка. Эта скобка вместе с якорем свободно качается на оси барабана. Храповой рычажок одним концом связан с храповой скобкой, другим — с помощью пружины упирается в зубцы храпового колеса. Якорь — прямоугольная пластинка — помещается между полюсами электромагнита реле. Когда через катушку реле проходит электрический ток, якорь притягивается к полюсам электромагнита и поворачивается вместе с храповой скобкой. Повернувшаяся скобка пружинным рычажком поворачивается, якорь возвращается в первоначальное положение, и храповой рычажок соскальзывает назад на один зуб, не вращая храпового колеса. Для того чтобы заставить вращаться барабан бильдаппарата, необходимо прерывать цепь электрического тока. Это прерывание создается при помощи прерывателя, находящегося при передающем аппарате.

Прерыватель (рис. 14) состоит из деревянного барабанчика с выступом и двух контактных пружин. Барабанчик насажен на ось, вращающуюся вместе с ним в подшипниках, укрепленных на двух стойках. На конце оси имеется ручка для вращения от руки.

При вращении барабанчика выступ его при каждом обороте оси нажимает на ближайшую контактную пружину и этим замыкает электрическую цепь, разорванную контактными пружинами.

Если включить последовательно обмотки шаговых реле, пружины прерывателя и электрическую батарею и вращать ручку прерывателя, тогда электрический ток будет прерываться,

электромагниты шаговых реле будут притягивать и отпускать якори храповых колес и этим с совершенно одинаковой скоростью — синхронно — вращать барабаны аппаратов.


Рис. 14.

На другом конце оси барабана помещен т о р м о з. Он состоит из гладкого металлического диска, закрепленного на оси, и стальной пружины с диском, прикрепленной к основной доске аппарата. Диск на пружине оклеен сукном и прижимается к диску на оси. Нужен этот тормоз для того, чтобы при работе шагового реле храповое колесо поворачивалось точно на один зубец и не проскакивало дальше.

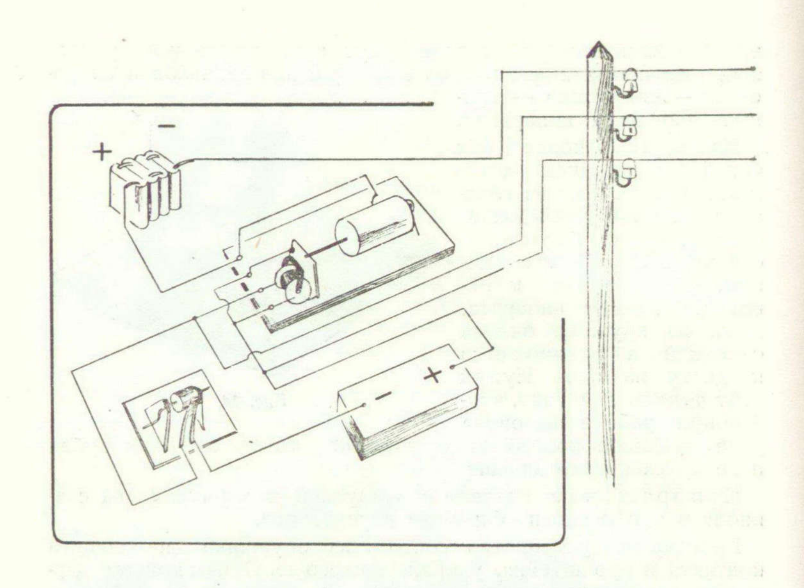
Изображение сделано изолирующими чернилами на станиоле и укреплено на барабане передатчика.

Передающее устройство состоит из пружинки снимающего контакта и кронштейна, удерживающего ее. Одним концом пружинка снимающего контакта лежит на поверхности изображения, другим концом припаяна к кронштейну. Сам кронштейн прикреплен к каретке передающего аппарата при помощи деревянной колодочки, которая одновременно служит для изоляции снимающего контакта от станины аппарата.

Пишущее реле помещается на каретке приемного аппарата. Оно состоит из сердечника электромагнита, на котором помещается катушка, заполненная проволокой, и углового якоря. Якорь укрепляется на оси, свободно вращающейся в подшипниках, припаянных к плоскому полюсу электромагнита. Для возвращения якоря в исходное положение служит пружина, одним концом прикрепленная к оси якоря, другим — к корпусу реле. К щечке якоря припаян держатель трубки пишущего пера. С одного конца трубка имеет малое отверстие — капилляр, на другом конце — утолщение, на которое надевается тоненькая резиновая трубочка, соединяющая трубку-перо с ванночкой для чернил. Ванночка укрепляется в держателе, который прикреплен к каретке тем же винтом, что и реле.

Капилляр пера лежит на поверхности бумаги, наложенной на барабан приемного аппарата при холостом положении реле.

При срабатывании реле перо поднимается.



Как происходит передача изображений? Приготовленное изображение накладывается на барабан передающего аппарата и закрепляется застежкой. Каретка с контактом ставится в исходное положение. Всегда перед началом передачи застежка должна ставиться против контакта. Прерыватель поворачивается в положение разомкнутых контактов.

На приемный барабан закладывается чистая белая бумага и закрепляется застежкой, которая должна быть установлена также против пера. Каретка находится в исходном положении. В ванночку пера наливаются приготовленные чернила.

Вращая ручку прерывателя (рис. 15), мы периодически размыкаем и замыкаем цепи шаговых реле, которые срабатывают и толчками вращают барабаны обоих аппаратов. Снимающий контакт скользит по станиолю и замыкает цепь тока на массу, отчего пишущее реле срабатывает, и перо снимается с бумаги приемного барабана.

Как только снимающий контакт попадает на изоляционные чернила — линии изображения, цепь немедленно разрывается, и перо чертит линию, соответствующую изображению на передатчике.

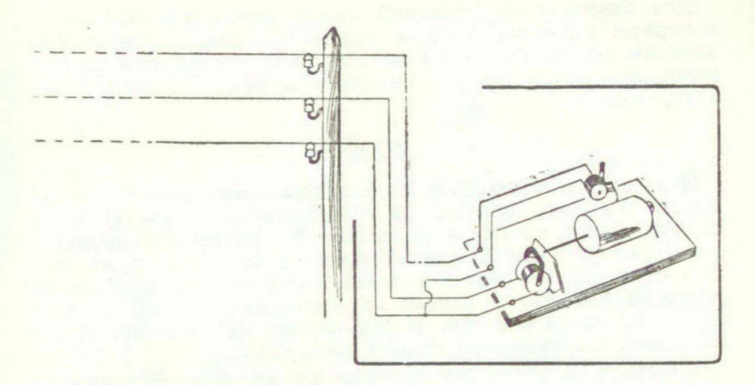


Рис. 15. Схема бильдустановки. Слева передающий аппарат с прерывателем и батареей. Справа приемный аппарат. Три провода связывают аппараты между собой.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ АППАРАТА



Чтобы построить бильдаппарат, необходимо ясно представить себе общую конструкцию аппарата, всех его частей, их работу и назначение. Надо уметь хорошо паять, пользоваться измерительной линейкой, угольником и циркулем.

Только при аккуратном изготовлении всех деталей наш бильдаппарат будет хорошо работать.

Займемся оборудованием мастерской. Для этого нам необходимо иметь ровную деревянную доску размером в эту книгу и толщиной 20—30 *мм*. Эта доска будет служить нам „плитой" для выравнивания и сгибания железа.

Из инструментов нужны молоток, плоскогубцы, полукруглый напильник с мелкой насечкой, так называемый „личнóй", паяльник, олово, „травленая" кислота или канифоль. Для разрезания железа можно воспользоваться обыкновенными ножницами.

Материал, из которого изготовляется аппарат, приобрести нетрудно. Деревянные дощечки, несколько чисто вымытых консервных банок, кровельное или оцинкованное железо, маленькие винтики, несколько деталей „конструктора". Остальной материал—проволоку, контакты, винты, болтики—можно всегда найти в радиолюбительском хозяйстве.

Для передачи изображений нужно иметь обязательно два аппарата: один передающий, другой приемный. Основные механизмы обоих аппаратов должны быть совершенно одинаковыми, значит, мы должны изготовлять детали сразу для двух аппаратов.

Барабан

Основной деталью всякого бильдтелеграфного аппарата является барабан. Делается он так. Берем кусок жести от консервной банки, чистый и тщательно выровненный. Вырезаем из него прямоугольник длиной 165 *мм* и шириной 80 *мм* (рис. 16А). Это будет цилиндрическая поверхность нашего барабана. На расстоянии 5 *мм* от одного из коротких краев выгибаем канавку глубиной в 2 *мм.* В эту канавку будет закладываться застежка, закрепляющая бумагу на барабане.

Вырезаем из жести два донышка для барабана. Нужно взять небольшой гвоздик, поставить его острием на жесть и слегка ударить по нему молотком. Получится маленькое отверстие— центр донышка барабана. Теперь берем циркуль, устанавливаем раствор между иголкой и карандашом 25 *мм*, помещаем иголку циркуля в отверстие жестяной пластинки и обводим окружность. Аккуратно вырезаем эти кружочки ножницами. Разворачиваем осевые отверстия „хвостом" напильника до такого диаметра, чтобы прошла четырехмиллиметровая ось от „конструктора". Вырезаем на каждом донышке с края по маленькому угольничку (рис. 16Б), после чего приступаем к спайке барабана.

Для этого продеваем в донышки ось и устанавливаем их на жестяном прямоугольнике на расстоянии 1 *мм* от краев так, чтобы канавка приходилась в прорезах донышек, и припаиваем, как показано на рис. 16В. После этого осторожно закатываем жесть в трубку. Когда жесть примет форму цилиндра, нужно спаять концы. Донышки припаиваются окончательно тогда, когда расстояния между краями цилиндра и донышками будут везде одинаковыми.

Готовый барабан припаивается к оси на расстоянии 20 *мм* от конца. Длина оси 240 *мм.*

Винт подачи

Нужно взять неизолированную медную проволоку длиной 2 *м*, диаметром 0,3 *мм* и обычную балалаечную струну такой же длины.

3*

А

80

165

Б

3

50

В

Г

Д

Е

Ж

З

80

20

80

Рис. 16.

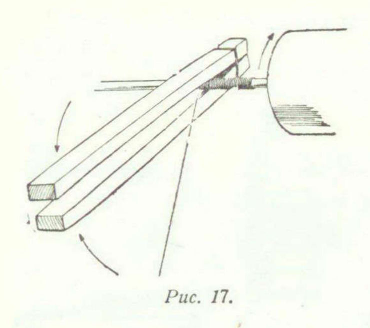


Рис. 17.

Медная проволока припаивается одним концом к оси на расстоянии 20 *мм* от барабана, после чего наматывается на ось плотно виток к витку (рис. 16Г).

Ось барабана нужно вращать при намотке проволоки по ходу часовой стрелки, если смотреть на барабан со стороны короткого конца оси. Для того чтобы проволока ровно и туго была намотана на ось, неплохо сделать очень несложное приспособление: нужно взять два небольших деревянных брусочка, длиною каждый по 150 *мм* и сечением 10×10 *мм*, сложить их рядом и с одного конца связать проволокой.

Это устройство будет напоминать щипцы, которыми колют орехи.

Если между этими брусками поместить ось с намотанным на ней небольшим количеством проволоки и, сжав рукой свободные концы щипцов, вращать ось барабана (рис. 17), проволока намотается на ось ровной плотной спиралью.

Такую спираль нужно сделать длиной 70 *мм*, а оставшуюся лишнюю проволоку отрезать. После того как намотана первая медная спираль, наматывается вторая спираль из балалаечной струны.

Струну наматываем таким образом, чтобы она, раздвинув витки медной спирали, легла в промежутки между ними и образовала везде одинаковый шаг (рис. 16Д). Свободные концы обеих спиралей припаиваем к оси.

На рис. 16Е показано, как войдет пластинка каретки в щели между витками медной проволоки.

Застежка

Возьмем обыкновенную вязальную спицу и отрежем от нее кусок длиной в 100 *мм*. Вязальные спицы обычно бывают стальные, закаленные. Такую сталь трудно пилить или резать; ее необходимо предварительно „отпустить“ — нагреть до красного каления и медленно остудить. При этом нет необходимости отпускать всю спицу, достаточно это сделать только в том месте, где ее нужно отпилить.

На одном конце спицы-застежки припаиваем маленький крючок, выгнутый из обычной скрепки для бумаг или из железной проволоки, как показано на рис. 16Ж. К боковым стенкам барабана припаиваем небольшие проволочные крючки. Крючки располагаются так, как показано на рис. 16Ж и 16З.

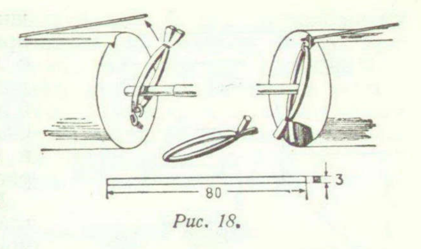


Рис. 18.

Остается сделать пружины, которыми застежка будет прижиматься к поверхности барабана.

Для передающего аппарата пружины нужно свить из стальной проволоки, а для приемного аппарата сделать из резины. Укрепление пружин передающего аппарата показано на рис. 16Ж и 16З, а приемного — на рис. 18.

Отрежем от куска резины тоненькие полоски длиною по 80 *мм*; сложим оба конца каждого куска вместе и туго свяжем их ниткой так, чтобы получилась петля.

Эти резиновые петли-пружины закрепляются на крючках боковых стенок барабана.

Чтобы они не соскакивали, концы крючков пригнем к стенкам барабана.

Каретка

Для направляющей оси каретки отрежем от оси „конструктора" кусок длиной в 220 *мм* и намотаем на нее спираль в 10—12 витков медной звонковой проволоки. Разрезаем спираль пополам — это будут подшипники нашей каретки. Медные подшипники делаются во всех машинах, они обеспечивают легкий ход. Муфту каретки делаем из жести. Вырезаем прямоугольную пластинку размером 105 × 25 *мм* и сгибаем ее на круглом карандаше в трубочку (рис. 19). В полученную таким образом металлическую муфту вставляем с обоих концов по одному спиральному подшипнику так, чтобы они выступали из муфты на 1—2 *мм*. Муфту сжимаем пальцами так, чтобы она плотно обхватила спиральные подшипники, и в таком положении запаиваем ее. Подшипники припаиваются, когда муфта с под-

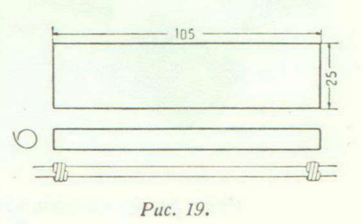


Рис. 19.

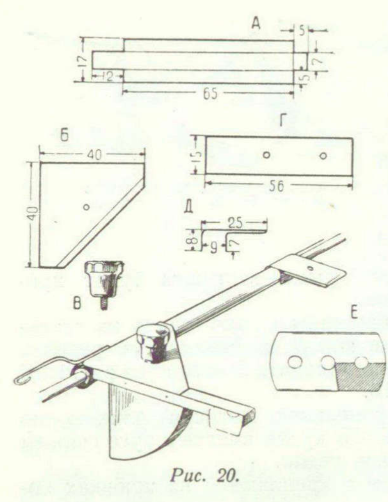


Рис. 20.

шипниками насажена на направляющую ось. Муфта с впаянными подшипниками должна совершенно свободно и легко перемещаться по оси. Общий вид готовой каретки и детали ее показаны на рис. 20.

Для укрепления пластинки-гайки вырежем из жести прямоугольник, как показано на рис. 20 А, загнем бортики и спаяем их по углам; от этого конструкция рычага будет наиболее жесткой. Готовый рычаг „швеллерного“ сечения припаиваем к левому концу муфты каретки. Для большей прочности свяжем рычаг с муфтой треугольной „косынкой“, которую также вырежем из жести по размерам, указанным на рис. 20Б, и припаяем ее к муфте и к рычагу. В середине косынки сделаем отверстие, в которое вставим карболитовую клемму (рис. 20В) от радиоприемника и припаяем ее. Это будет ручка, за которую удобно пере-

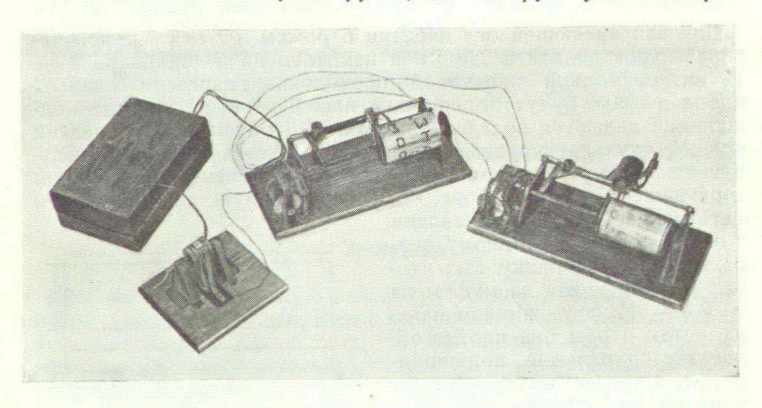


Фото бильдустановки, готовой к действию.

двигать каретку по направляющей оси. К противоположному концу муфты припаиваем угольник, к которому будет крепиться на передатчике снимающий контакт, на приемнике — пишущее реле. Для этого вырезаем из жести прямоугольную пластинку (рис. 20Г) и сгибаем ее так, чтобы концы ее имели зазор, равный диаметру муфты (рис. 20Д). Для крепления к угольнику пишущих и снимающих устройств проделаем в пластинке отверстие диаметром 3 *мм*. Готовый угольник прочно припаиваем к муфте.

Теперь остается сделать ходовую гайку и груз.

Обычное лезвие от безопасной бритвы ломается пополам вдоль, и половинки еще раз пополам: нам нужна четверть лезвия (рис. 20Е). Самое лезвие немного тупится о наждачную или стеклянную бумагу, иначе острое лезвие бритвы будет „задирать“ медную нарезку ходового винта. Эту „гайку“ можно припаять к рычагу каретки так, чтобы лезвие было обращено к резьбе винта.

Груз необходимо сделать из свинца; лучше всего отлить его. Нужно взять небольшое количество пломб или дроби, или обрезков оболочки свинцового кабеля и расплавить их в банке от консервов. Предварительно нужно отрезать у банки бортик, чтобы удобнее было выливать расплавленный металл. Форма приготовляется следующим образом. Берется нижняя часть банки от сапожной мази и прокаливается на огне, чтобы унич-

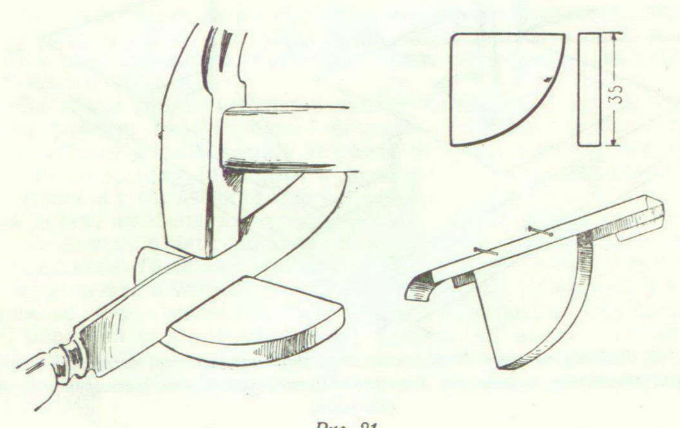


Рис. 21.

тожить остатки содержимого, после чего форма готова. Расплавленный свинец выливается в банку так, чтобы уровень свинца закрыл бортик коробки. Когда свинец застынет, отливку вынимают из формы, разрезав бортик банки. Получится диск толщиной в 6—7 *мм.* Для груза нужно разрубить его на четыре равные части. Рубить свинец нужно так: положить свинцовый диск на деревянную доску, на линию разреза поставить лезвие ножа и ударить несколько раз по краю ножа молотком (рис. 21). Четвертая часть этого диска закрепляется на рычаге каретки гвоздиками, которыми пробивают стенки швеллерного рычага и свинцового груза. Для большей прочности спаивают.

Опоры

Все механические устройства бильдаппарата (ось барабана, направляющая ось каретки, подшипники к ним) располагаются на так называемых „опорах". Наши опоры имеют вид двух вертикальных стоек, укрепленных на основной деревянной доске аппарата.

Опоры будут более конструктивными, если мы изготовим их из металла, а не из дерева.

Для опор лучше взять железо, немного более толстое, чем жесть от консервных банок. Прежде чем приступить к разметке

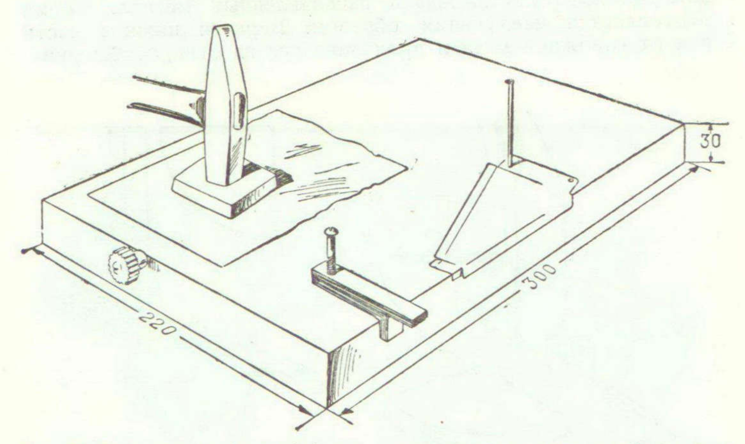


Рис. 22. Работа на подсобной доске: выравнивание железа, загибание края опоры, загибание сердечника электромагнита, установка шестеренки для опиловки.

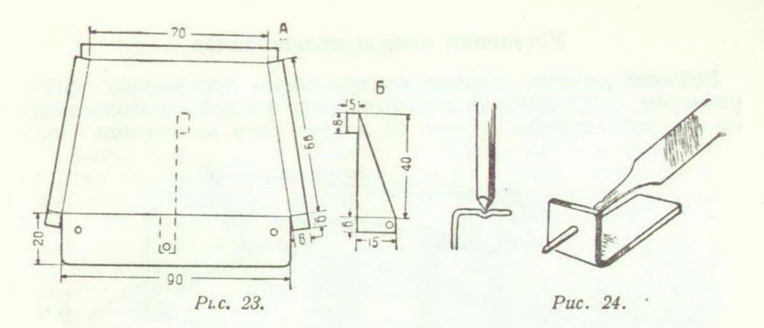


Рис. 23. Рис. 24.

и обрезке железа, его нужно предварительно обработать — отжечь и выправить.

Отожженный лист кладем на нашу деревянную доску. Сверху накладываем небольшой ровный деревянный брусок, лучше из крепкого дерева — дуба, березы,—и, постукивая по нему молотком, перемещаем его по поверхности листа (рис. 22). Когда поверхность станет достаточно ровной, перевернем лист на другую сторону и проделаем то же самое.

После этого лист будет ровным и не будет сворачиваться жолобом.

Когда железо приготовлено, произведем разметку опоры, как указано на рис. 23А, и аккуратно отрежем лишний металл ножницами.

Изготовленные опоры должны быть совершенно одинаковыми по высоте, иначе при укреплении подшипников и осей могут произойти перекосы, отчего ось может, как говорят, „заесть“ — не будет вращаться.

Загибаем сперва верхние и нижние основания опор, а потом при помощи плоскогубцев — боковые стороны. Чтобы опоры были более устойчивыми и не имели боковых качаний, укрепляем их подкосами (рис. 23Б) и припаиваем к наружным боковым стенкам и к основаниям опор. Для того чтобы укрепить опоры на доске, необходимо сделать отверстия в основаниях. В толстом железе отверстие можно сделать при помощи гвоздя или напильника. Положим железо на деревянную доску, установим конец гвоздя в том месте, где хотим сделать отверстие, и ударим по нему молотком — на железе образуется углубление. С обратной стороны образуется конический выступ. Остается спилить напильником конус до основания — и отверстие готово. Если оно окажется малым, развернем его хвостом напильника (рис. 24).

Установка опор и подшипников

Возьмем ровную, хорошо выструганную деревянную доску размером 340×140×15 *мм*. Установим на ней изготовленные опоры, как показано на рис. 25, и привернем их винтами. Подшипники для осей сделаем спиральные. Самая подходящая проволока — медная звонковая диаметром в 1 *мм*. Обернем медную проволоку вокруг оси пять-шесть раз, отрежем концы, и подшипник готов. Нам нужно их по 4 штуки на аппарат: по 2 для осей барабана и по 2 для направляющих. Для крепления подшипников к опорам вырежем из жести 8 одинаковых пластинок длиной по 35 *мм* и шириной по 6 *мм*. Согнем их и припаяем к боковым стенкам опор, как показано на рис. 26. Оси с насаженными на них подшипниками устанавливаем на верхние основания опор. Плотно огибаем подшипник скобкой и припаиваем ее. Для правильной установки подшипников нужно во время пайки вращать ось. Понятно, что направляющие оси припаиваются к подшипникам — они не должны вращаться, по ним ходят каретки. Здесь подшипники нужны только для того, чтобы все они были установлены на одном уровне.

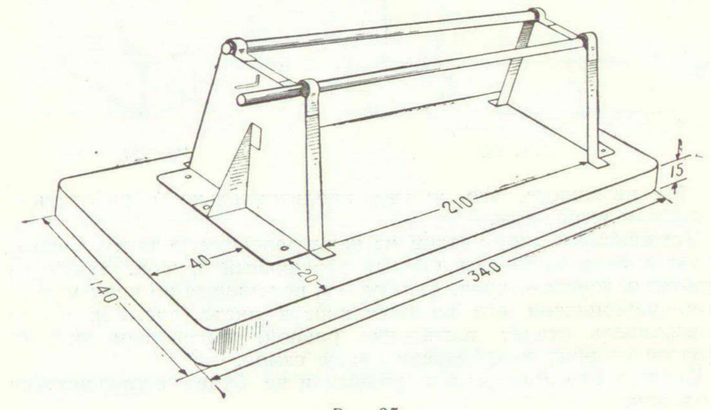


Рис. 25.

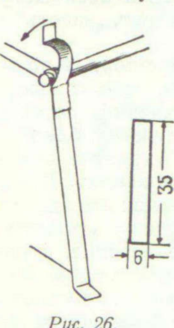


Рис. 26.

Тормоз

Тормозные диски нужны для того, чтобы толчками двигающийся барабан останавливался тотчас же, как только сработает шаговое реле.

Возьмем кусок жести, наметим гвоздиком центр и циркулем начертим из центра окружность радиусом 22 *мм*. Таких кружков на каждый аппарат нужно по два. В центре одного кружка сделаем отверстие, в которое вошла бы ось барабана. К этой оси мы потом припаяем диск. Второй диск будет пружинным. Материалом для пружины может служить кусок часовой пружины длиной 80 *мм* и шириной 7 *мм*. Этот кусок пружины нужно немного изогнуть. Чтобы согнуть стальную пружину не сломав, ее нужно предварительно отпустить в месте изгиба. Отверстие для привертывания пружины к доске аппарата пробиваем гвоздем и обрабатываем напильником, как это мы делали уже раньше. Диск припаиваем к пружине и привертываем ее к доске аппарата. Чтобы увеличить трение между тормозными дисками, с внутренней стороны пружинного диска приклеиваем суконный кружок диаметром 44 *мм*. В середине суконного диска вырезаем отверстие диаметром 10 *мм* для оси. Все детали тормоза и общий вид его показаны на рис. 27.

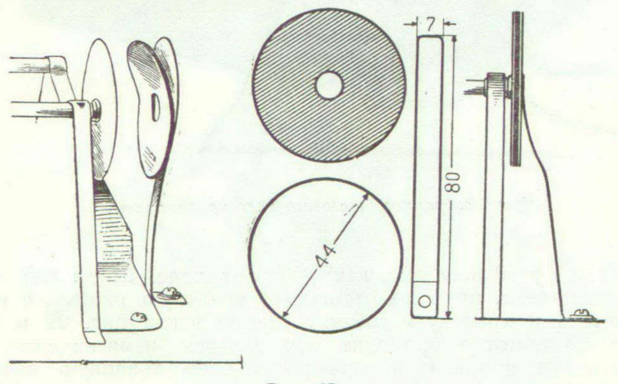


Рис. 27.

Шаговое реле

Шаговое реле состоит из двух основных частей: неподвижной части — электромагнита, и подвижной — якоря с храповой скобкой, храповым колесом и возвращающей пружиной (рис. 28).

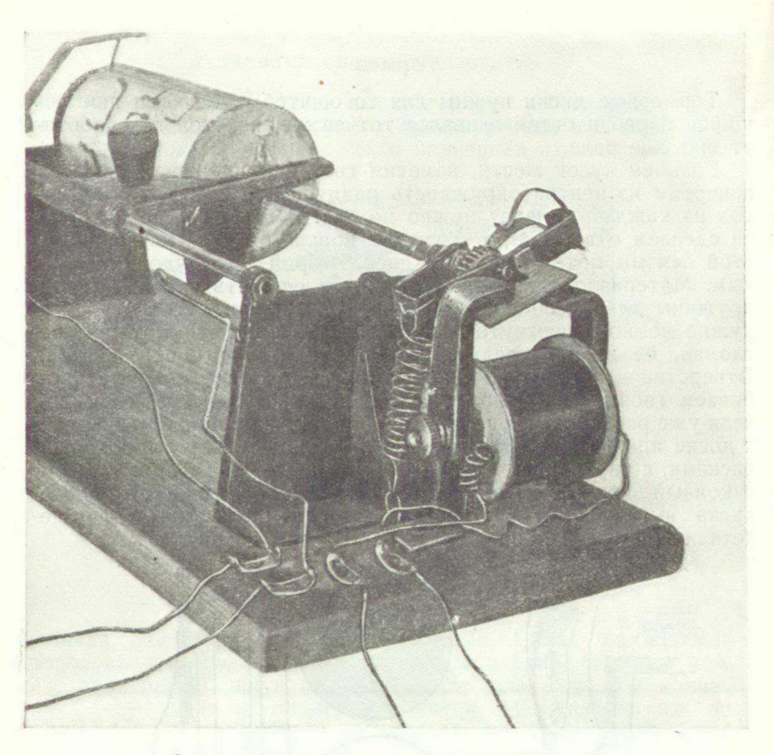


Фото собранного шагового реле на аппарате.

На рис. 29 и 30 показано, как работает реле. Когда нет тока в обмотке реле, пружина оттягивает храповую скобку, а вместе с нею и храповую собачку (левые части рис. 29 и 30). Когда по обмотке проходит ток, полюсы намагничиваются, притягивают якорь и поворачивают этим храповую скобку с собачкой; собачка проскакивает по зубцам храпового колеса (правые части рис. 29 и 30).

Из жести от консервных банок нарезаем 30 полосок шириной 14 *мм* и длиной 56 *мм* (рис. 31А). Из этих полосок соберем полюсные наконечники нашего электромагнита. На каждый полюс нужно 15 полосок.

С одного конца каждой полоски сделаем отверстие диаметром 5 *мм* и тщательно зачистим заусенцы. Центр отверстия должен находиться на расстоянии 7 *мм* от края полоски.

Собрать полюсные наконечники самое лучшее так. Нужно взять одну полоску, согнуть ее под прямым углом, чтобы длина большей стороны равнялась 35 *мм*, длина меньшей стороны — 11 *мм*. Это будет начальный размер нашего малого полюсного наконечника. Положим его на доску так, чтобы сгиб пришелся на край доски, а сторона с отверстием лежала на доске. Возьмем шуруп (только не нужно брать особенно длинный) и ввернем его в доску сквозь отверстие полоски. Теперь нужно взять все 15 полосок и надеть их на винт, предварительно вывернутый из доски. После этого винт с полосками завернем в доску. Полоски должны лежать так, чтобы концы их были направлены к краю доски. Загнем концы их так, как загнут конец 15-й полоски. Для удобства будем сгибать полоски по одной.

Когда все полоски будут загнуты, подправим их, постучав молотком по сторонам угольника. Выровненные полоски сожмем

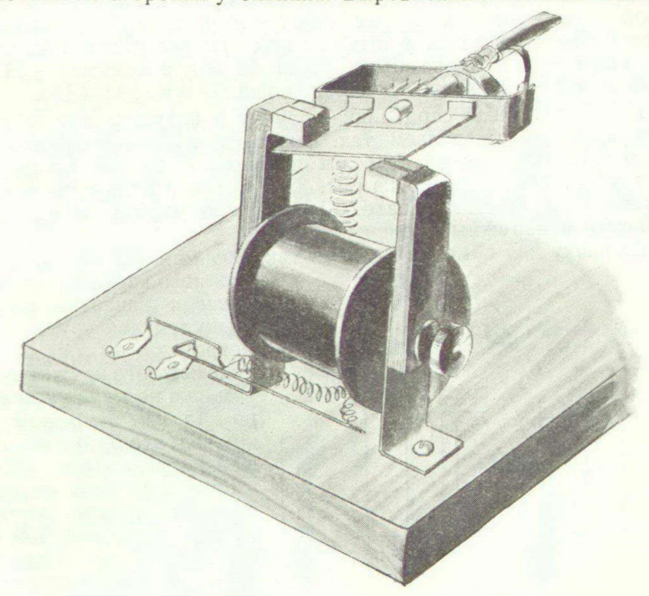
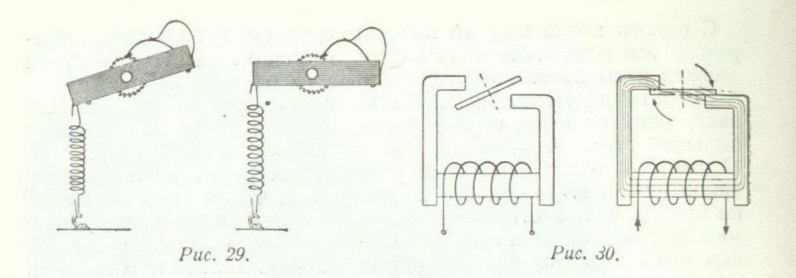


Рис. 28. Общий вид готового шагового реле.


Рис. 29. Рис. 30.

и спаяем оловом с боковых сторон, чтобы все они были соединены между собой. Потом вырежем из железа полоску 10 *мм* шириной и 33 *мм* длиной, стянем ею малую сторону угольника, как показано на рис. 31В, и припаяем.

Для того чтобы малая сторона полюсного наконечника была длиной в 16 *мм*, лишнее железо спиливаем напильником. Большой полюсный наконечник изготовляем таким же способом, только первую полоску сгибаем под прямым углом так, чтобы бóльшая его сторона была равна 42 *мм*, а меньшая — 11 *мм*. Длина полосок для этого наконечника 63 *мм* (рис. 31Б).

Промежуточный сердечник — втулку и катушку для обмотки электромагнита — делаем так. Вырезаем из жести прямоугольную полоску длиной 180 *мм* и шириной 40 *мм*. Свернем ее в трубку, как показано на рис. 32А. Самое удобное свертывать полоску на толстом гвозде. Полученную втулку нужно туго стянуть и наружный конец пропаять.

Катушку для обмотки сделаем так. Возьмем небольшой кусок плотного картона толщиной 2 *мм* и начертим на нем циркулем два кружка диаметром по 40 *мм*. В середине каждого кружка начертим еще по кружку диаметром 15 *мм*. Вырежем оба кружка; это будут щеки нашей катушки (рис. 32Б).

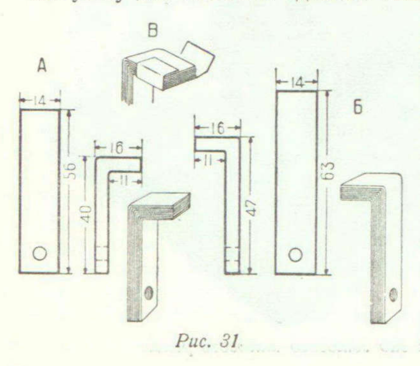


Рис. 31

Гильзу сделаем из ленты плотной бумаги шириной 40 *мм* и длиной 150 *мм*. Смазываем ее столярным клеем и наворачиваем на железную втулку реле. Ко-

гда гильза высохнет, насаживаем на нее щеки и приклеиваем их (рис. 32В). Высушенную катушку хорошо покрыть шеллачным лаком.

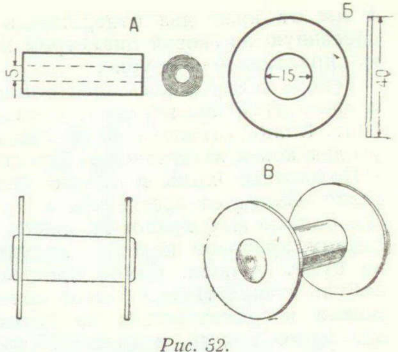


Рис. 32.

На катушку наматываем изолированный медный провод диаметром 0,15 *мм*; для передающего аппарата — 2500 витков и для приемного — 2000 витков. Для того чтобы концы проводов, выходящие из катушки, не обламывались, к ним припаиваем мягкие многожильные проводники. Когда катушка заполнена проводом, защищаем его от повреждений лентой плотной бумаги.

Для крепления шагового реле к доске аппарата сделаем два угольника. Из кровельного железа вырезаем две пластинки длиной по 55 *мм* и шириной 15 *мм* (рис. 33, внизу). Сгибаем каждую пластинку под прямым углом так, чтобы стороны угольника соответствовали размерам на рисунке.

Для крепления катушки нужно сделать следующее. Сперва делаем углубление гвоздем на расстоянии 7 *мм* от края пластинки, спиливаем и развертываем его до диаметра 5 *мм*. Когда это сделано, прорезаем ножницами от края пластинки до отверстия.

Чтобы скрепить все детали электромагнита, необходим еще стяжной болт. Вряд ли удастся найти подходящий болт; проще сделать это самому. Берем винт от контакта для радиоприемника. Свертываем из жести трубочку длиной 30 *мм*, такого диаметра, чтобы в нее вошел наш винт. Вставленный в трубочку винт и шов трубки хорошо пропаиваем. На другом конце трубки проделываем на расстоянии

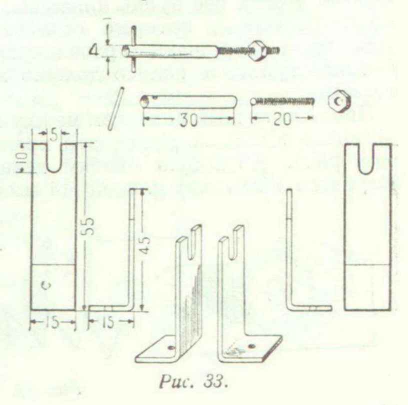


Рис. 33.

4 *мм* от края два отверстия, в которые вставляем шпильку, сделанную из гвоздя диаметром 2 *мм* (рис. 33, вверху). Шпильку припаиваем к трубке.

Теперь соберем весь электромагнит. Полюсные наконечники и промежуточная втулка с катушкой надеваются на стяжной болт. Концы стяжного болта закладываем в пазы крепящих угольников и затягиваем гайку стяжного болта.

Подвижная часть шагового реле состоит из нескольких деталей. Самая ответственная из них — храповое колесо. Найти два одинаковых храповых колеса не всегда возможно; сделать самому храповое колесо с мелким зубом очень трудно, и оно не будет точным. Самое простое — это приспособить какое-нибудь стандартное зубчатое колесо. Подходящим колесом мы можем воспользоваться из деталей „конструктора". Возьмем для этого колесо, имеющее 25 зубцов, и изменим у него, как говорят, „профиль зуба" — его форму. Привернем шестеренку к рабочей доске шурупом (рис. 34), — это даст нам возможность удобно обрабатывать ее. Зубцы колеса должны выступать над поверхностью доски, чтобы не мешать ходу напильника.

Каждый зубец колеса пропилим полукруглым напильником, держа его плоской поверхностью к правой стороне зубца (рис. 34А). Опилив таким образом все правые стороны зубцов, переходим к обработке левых сторон. Опил будем производить с некоторым наклоном в правую сторону, как показано на рис. 34Б. При пропилке зубцов нужно, по возможности, делать одинаковую глубину зубца и расстояние между ними; это достигается наклоном напильника при обработке левых сторон зубцов. Когда все зубцы опилены, нужно этим же напильником снять заусенцы, которые обычно бывают на концах зубцов. Они часто нарушают правильную работу храповой собачки. Готовое храповое колесо должно иметь все зубцы одинакового профиля.

Промежуточный механизм между храповым колесом и электромагнитом шагового реле — это храповая скобка, связанная с якорем реле. Храповую скобку делаем из кровельного железа. Вырезаем пластинку длиной 114 *мм* и шириной 10 *мм* (рис. 35А),



Рис. 34.

сверлим отверстие для оси барабана и сгибаем скобку, как показано на рис. 35Б.

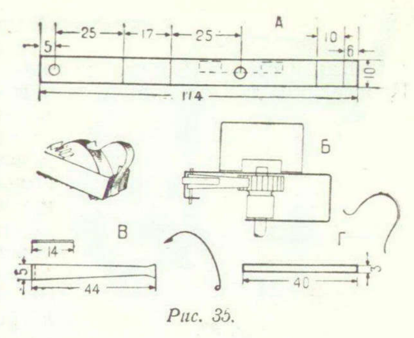


Рис. 35.

Храповую собачку вырезаем из жести. Это пластинка длиной 44 *мм* и шириной 5 *мм*; с одного конца сделаем ушко в виде маленькой трубочки, свернутой по диаметру оси (рис. 35В). Для оси возьмем небольшой гвоздик или проволоку длиной 14 *мм* и диаметром 1 *мм*. На другом конце храповой собачки делаем храповой зуб. Для этого на самом краю пластинки напаиваем каплю олова и опиливаем ее напильником, как показано на рисунке. После этого изгибаем пластинку храповой собачки в дугу по рисунку.

Ось с надетой на нее храповой собачкой припаивается с внутренней стороны коробки длинного плеча храповой скобки. Для того чтобы храповой зуб лежал на зубцах храпового колеса, его необходимо прижать пружинкой. Ее можно сделать из тонкой часовой пружины или бронзы, из которой вырезаем полоску длиной 40 *мм*, шириной 3 *мм* и изгибаем по рис. 35Г.

Якорь делаем из кровельного железа. Вырезаем прямоугольную пластинку длиной 53 *мм* и шириной 30 *мм*. С одной стороны вырезаем две „лапки" шириной по 8 *мм* (рис. 36). Для того чтобы якорь получился нужной толщины, сложим конец железной пластинки. Первый сгиб сделаем шириной 11 *мм*, второй, как показано на рисунке. Выравниваем якорь на деревянной доске молотком и пропаиваем ребра оловом. Концы лапок согнем под прямым углом, чтобы загнутые концы были длиной 4 *мм*. Припаяем теперь якорь лапками к храповой скобке; центр оси барабана должен прийтись против плоскости якоря и пройти точно через его середину, как показано пунктиром на рис. 35А.

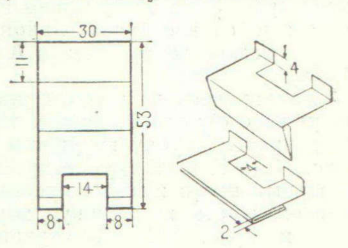


Рис. 36.

Для поворота храповой скобки, когда выключен ток, нужна еще спиральная пружина. Свертываем ее из стальной или никелиновой проволоки диаметром 0,3 *мм*.

Снимающий контакт

Отпилим от сухой доски колодочку размером 45×12×5 *мм*. Просверлим два отверстия, чтобы в них могли пройти винты контактов от радиоприемника. Кронштейн контактной пружины делается из жести; для него вырезаем полоску длиной 70 *мм* и шириной 7 *мм*, сгибаем, как показано на рис. 37, на одном конце просверливаем отверстие для крепления его к колодочке, на другом припаиваем тонкую латунную пружинку длиной в 20 *мм*. Эта пружинка имеет конец, загнутый уголком, который дает более надежный и не портящий передаваемое изображение контакт. Кронштейн с пружинкой крепится к колодке винтом с гайкой.

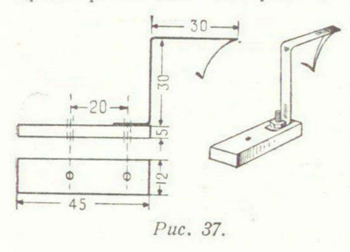


Рис. 37.

Пишущее реле

Приемное реле (рис. 38) состоит из двух основных частей: электромагнитного реле и чернильнопишущего устройства. Основную часть пишущего реле изготовляем так. Пластинку двухмиллиметрового железа длиной 67 *мм* и шириной 16 *мм* сгибаем под прямым углом так, чтобы одна сторона угла была равна 42 *мм*, другая 25 *мм*. На расстоянии 6 *мм* от конца малой стороны просверливаем отверстие диаметром 4 *мм*. Отверстие для крепления реле к каретке приемного аппарата просверливаем на длинной стороне на расстоянии 10 *мм* от угла сгиба (рис. 39А). Выправляем проволочную скрепку для бумаги, отрезаем от нее кусок длиной 46 *мм* и сгибаем в букву „П", как показано внизу детали А (рис. 39), и припаиваем в месте сгиба.

Цилиндрическую часть сердечника, на которую надевается катушка с обмоткой, делаем так. Из куска кровельного железа сворачиваем трубку наружным диаметром 4 *мм* и длиной 44 *мм* (рис. 40А). К этой трубке припаиваем с одной стороны прямоугольный кусок жести шириной 40 *мм* и длиной 80 *мм*. Наматываем жесть на трубку, хорошо затягиваем и пропаиваем оловом (рис. 40Б). Выступающий узкий конец сердечника вставляем в основную часть приемного реле (рис. 39Б) и вставляем в отверстие наконечник карандаша (рис. 40В). После

развальцовки можно несколькими ударами молотка расклепать трубку, предварительно поставив сердечник на металлическую поверхность.

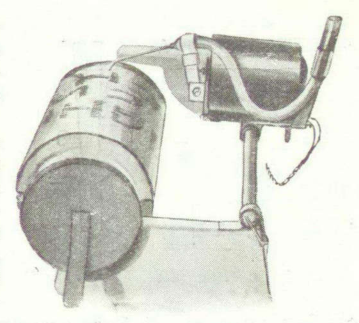


Рис. 38.

В центр цилиндрического сердечника вставляем и впаиваем металлическую шпильку длиной 15 *мм*; на нее надевается резиновая шайба ограничителя (рис. 39Б). Катушку делаем так. Гильзу склеиваем из плотной бумаги шириной 40 *мм*. В качестве болванки для склейки гильзы берем обычный круглый карандаш. Гильза должна иметь наружный диаметр 10 *мм* (рис. 41А). Щеки катушки вырезаем из плотного картона; наружный диаметр их—30 *мм*, диаметр отверстий—10 *мм* (рис 41Б). Щеки насаживаем на гильзу и приклеиваем (рис 41В). Высушенную катушку покрываем шеллачным лаком. На катушку наматываем изолированную проволоку диаметром 0,2 *мм* — 600 витков. Концы напаиваем мягкими проводниками во избежание поломок. Обмотка защищается от повреждения несколькими слоями бумажной ленты.

Якорь реле вырезается из кровельного железа по рис. 41Г. Один конец железной пластинки сгибается под прямым углом. С внутренней стороны угольника припаивается ось якоря. Для оси берется железная проволока или скрепка, причем ось с одной стороны сгибается под прямым углом (рис. 41Д). Этот крючок служит для крепления возвращающей пружины якоря реле. Ушко для крепления пишущего механизма сгибаем под прямым углом с внешней стороны якоря. Отверстие для крепления пишущего механизма делаем диаметром 2 *мм*.

В середине якоря просверливаем отверстие так, чтобы ограничивающая шпилька проходила в центре его (рис. 41Е).

Для пишущего устройства нужно достать капиллярную

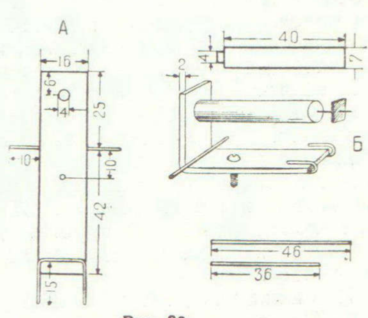


Рис. 39.

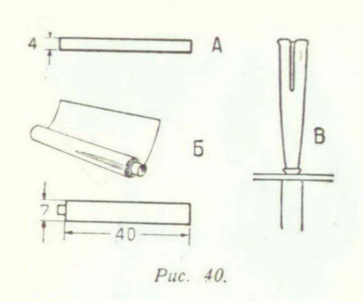


Рис. 40.

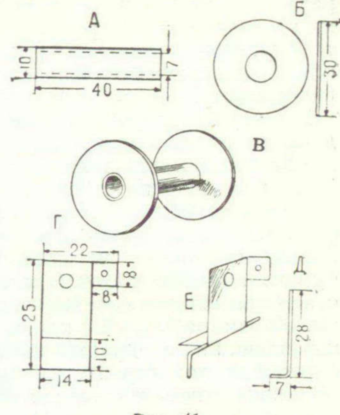


Рис. 41.

трубку, по которой будут подаваться чернила. Сделать капиллярную трубку самому не удастся, так как отверстие в ней должно быть диаметром 0,2 *мм*. Воспользуемся готовой трубкой — иголкой от шприца, которым обычно врачи производят подкожные впрыскивания. Чтобы этой иголкой можно было писать чернилами на бумаге, как пишут чертежники стеклянными трубочками, мы должны сделать конец иголки тупым. Это нужно очень осторожно сделать напильником: взять иголку двумя пальцами, поставить конец ее отвесно на поверхность мелкого напильника и, двигая иголкой вдоль напильника, спилить острие.

Для того чтобы согнуть иголку, как показано на рис. 42, нужно вставить в отверстие ее кусок балалаечной струны и с нею осторожно согнуть иголку. К готовой иголке припаивается полоска жести — „поводок", при помощи которого она крепится маленьким винтиком с гайкой к якорю реле (рис. 42А). Для подачи чернил служит ванночка, которая соединяется с иголкой резиновой трубкой. Трубку лучше всего взять ту, которая идет для велосипедных вентилей, она тонкая и легко гнется. Один конец трубки надеваем на ниппель иголки, другой на трубку ванночки. Ванночка делается из трубки предохранителя „Бозе". Снимаем с предохранителя один колпачок, в другом просверливаем отверстие, вставляем маленькую трубочку, свернутую из жести, и припаиваем ее. На эту трубку натягиваем другой конец резиновой трубки. Для укрепления ванночки на колодке каретки вырезаем из жести Т-образную деталь (рис. 42Б).

На цилиндрический сердечник реле надеваем катушку с обмоткой. Ось якоря закрепляем в крючках, припаянных к длинной

части сердечника. Ограничительную шайбу устанавливаем на шпильке так, чтобы зазор между якорем и электромагнитом был равен 1,5 *мм*. Возвращающую пружинку свиваем из балалаечной струны. Длина пружинки подбирается практически.

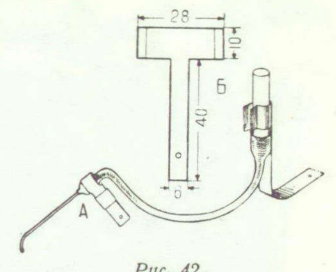


Рис. 42.

Прерыватель

Общий вид прерывателя показан на рис. 14. Опоры прерывателя делаем из жести. Размечаем опоры по размерам рис. 43 и вырезаем ножницами. Загибаем бортики, как мы уже делали с опорами аппарата, и пропаиваем углы. Для крепления опор возьмем гладкую деревянную доску размером 130 × 130 × 15 *мм*. Опоры привинчиваем большими шурупами, отверстия для них просверливаем в основаниях опор.

Для оси прерывателя удобнее всего взять кривошипную ось от „конструктора". Укрепим ось в спиральных подшипниках на опорах, как показано на рис. 43, справа. Для большей прочности укрепим подшипники скобками из жести, как укрепляли подшипники осей аппаратов (рис. 44А).

Барабан прерывателя проще всего сделать из катушки от балалаечной струны. В осевое отверстие катушки вставляем

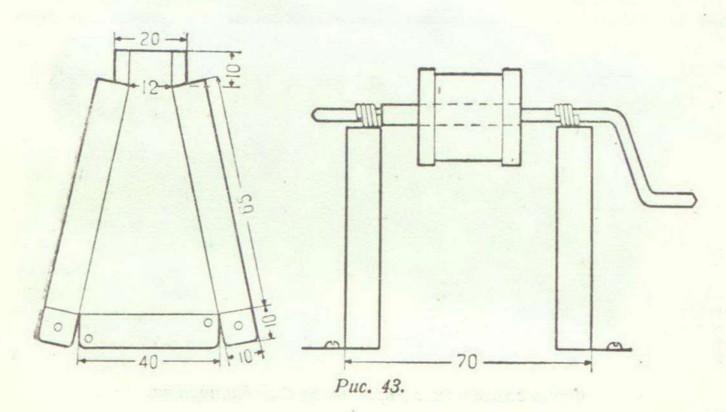


Рис. 43.

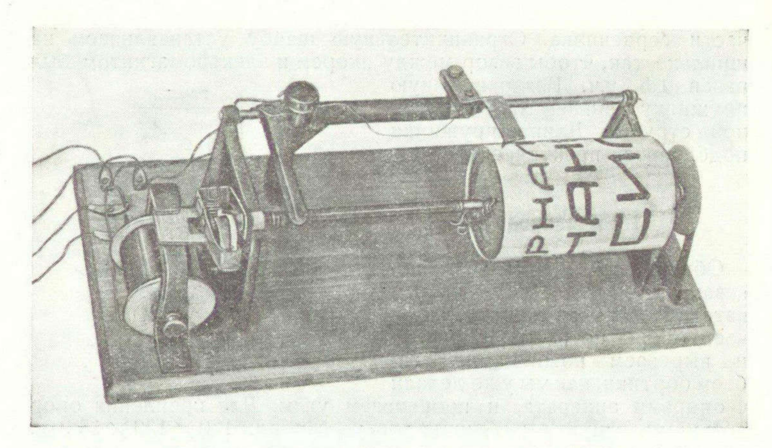


Фото самодельного передающего бильдаппарата.

Фото самодельного приемного бильдаппарата.

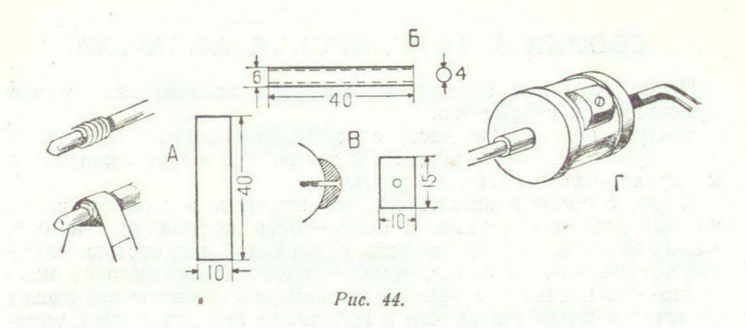


Рис. 44.

жестяную трубку длиной 40 *мм* и внутренним диаметром по диаметру оси (рис. 44Б). Наружный диаметр может быть всегда увеличен лишним слоем жести.

На цилиндрическую часть катушки укрепляем „кулачок" — пластинку свинца размером 10×15×7*мм* (рис.44В). Эту свинцовую пластинку выгибаем по катушке, просверливаем в середине отверстие и привинчиваем винтом. После этого „заваливаем" напильником края кулачка (рис. 44Г).

Размыкающие контакты делаем из двух металлических пластин, которые прикрепляем винтами к доске коммутатора. Пластину размером 110×10 *мм* вырезаем из жести, один конец сгибаем под прямым углом для крепления, другой, как показано на рис. 45, для контакта.

Пластину размером 88×10 *мм* лучше сделать из стальной пружины. Один конец ее согнем для крепления, предварительно отпустив.

Размыкающие пластины укрепляем на доске таким образом, что, когда кулачок прерывателя отжимает ближайшую пластину, она своим изогнутым концом касается плоскости пружинной пластины и этим замыкает цепь. При отводе кулачка пластина, в силу упругости, отходит и размыкает цепь.

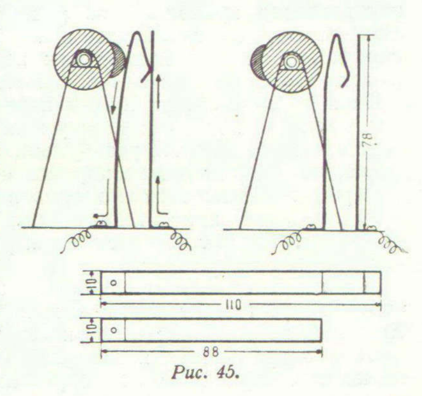


Рис. 45.

СБОРКА И РЕГУЛИРОВКА АППАРАТА

После того как все детали аппарата изготовлены, можно приступить к сборке его.

Общую аппаратную доску с укрепленными на ней кронштейнами нужно поставить так, чтобы длинный свободный конец доски приходился с левой стороны.

Перед сборкой нужно тщательно промыть раствором щелочи все детали аппарата, в особенности подшипники и оси. Ведь все пайки производились с паяльной жидкостью, которая частично осталась на деталях и впоследствии вызовет окисление—ржавление железных частей аппарата. Ржавую ось может „заесть" в подшипнике, что в собранном аппарате будет трудно исправить.

Щелочной раствор приготовляется из одной ложки соды, растворенной в полстакане мыльной воды.

Сначала устанавливаем основную ось с барабаном, для чего придется отвернуть одну из опор. Установленная ось должна выступать из правого подшипника на 5 *мм*. Для того чтобы ось не болталась из стороны в сторону, на этот конец ее нужно намотать четыре витка медной звонковой проволоки, концы спирали обрезать и на выступающий конец оси припаять тормозный диск. Второй диск с суконной шайбой привинчивается к доске аппарата. Затем укрепляем каретку. Во вторую пару подшипников вкладываем направляющую ось; на этой оси помещаем каретку. При этом на передающем аппарате кронштейн для снимающего контакта припаивается в сторону барабана, а на приемном—в противоположную сторону, как показано пунктиром на рис. 46. Для того чтобы направляющая ось не двигалась в подшипниках вместе с ходом каретки, ее нужно припаять к подшипникам. Об этом говорилось уже при описании установки опор и подшипников.

Смажем подшипники муфты каретки и оси барабана машинным маслом и проверим работу винта подачи. Для этого гайку каретки поместим на резьбу винта и начнем вращать ось барабана. Если механизм хорошо собран, каретка будет равномерно перемещаться по направляющей оси. Неплохо смазать ходовой винт техническим вазелином, смешанным с графитом. Графит берется от карандаша и при смешивании растирается в порошок.

Храповую скобку и храповое колесо устанавливаем так, чтобы якорь шагового реле был направлен вдоль оси аппарата. Храповое колесо вместе со скобкой насаживается на ось барабана и закрепляется на нем при помощи „стопорных" винтов на колесе. При этом ось барабана не должна упираться во

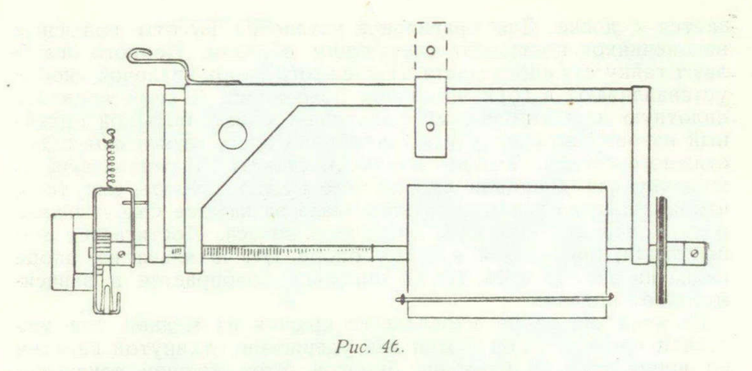


Рис. 4б.

внутреннюю прорезь якоря реле и сама ось не должна иметь бокового „люфта“ (боковых качаний) в подшипнике. Лучше сделать муфту из нескольких витков звонковой проволоки и насадить ее на ось между подшипником опоры и храповой скобкой. После этого установим храповую собачку так, чтобы она легла на зубцы храпового колеса. Нажим собачки на зубцы колеса достигается при помощи пружины, припаянной сбоку храповой скобки.

Когда храповая скобка установлена, к ней прикрепляют возвращающую пружину, свернутую из тонкой стальной проволоки. Усилие пружины должно быть достаточным для того, чтобы после выключения тока потянуть скобку и этим повернуть барабан. Чтобы проверить правильность сборки храпового механизма, нужно указательным пальцем нажать на конец храповой скобки напротив пружины. При этом барабан не должен повернуться, а собачка, скользнув по храповому колесу, перескочит через один зуб. При отпускании скобки она должна повернуть барабан точно на $^1/_{25}$ часть окружности. Бывает, что при обратном ходе скобки вместе с нею поворачивается и барабан. Это может произойти оттого, что неправильно вырезан профиль зуба храпового колеса или же ослабел нажим тормозного диска.

В некоторых случаях приходится производить „балансировку“ барабана. Для этого нужно припаять к боковой стенке барабана небольшой кусок свинца, как показано на рис. 16Ж и З. Свинец уравновешивает вес застежки и шва барабана.

Последним устанавливаем шаговое реле так, чтобы осевая линия барабана проходила посредине промежутка между полюсными наконечниками. В таком положении реле привинчи-

вается к доске. Для правильной установки высоты полюсных наконечников поступают следующим образом. Немного ослабляют гайку стяжного болта. После этого якорь храповой скобки устанавливают в горизонтальном положении. К нему подводят вплотную малый полюсный наконечник снизу, большой полюсный наконечник сверху и в таком положении затягивают гайку стяжного болта. Теперь нужно поставить ограничивающую шпильку для храповой скобки. Это нужно сделать для того, чтобы храповая собачка перескакивала за каждое срабатывание реле точно на один зуб храпового колеса. Достигается это шпилькой, припаянной к левой опоре. Эта шпилька на опоре видна на рис. 25 и 46. Изгиб шпильки подбирается в зависимости от подачи.

На этой же опоре укрепляется крючок из медной или железной проволоки: он нужен для удержания откинутой каретки во время зарядки барабана бумагой. Этот крючок также необходим и на приемном аппарате; там он удерживает, кроме каретки с пишущим реле, и ванночку с чернилами (крючок виден на рис. 46).

Для подведения проводов на аппаратной доске должны быть установлены четыре контакта. К двум из них подводятся концы обмотки шагового реле, к двум другим концы от снимающего контакта и массы аппарата передатчика; на приемнике к этим контактам подводятся концы обмотки пишущего реле. Снимающий контакт должен лежать на поверхности барабана по ходу вращения его (рис. 47).

Пишущее реле крепится винтом и гайкой к угольнику на каретке приемного аппарата. Неплохо приложить кусок картона или сукна размером 15×30 *мм* между реле и угольником. Приемный барабан нужно оклеить одним слоем плотной бумаги, причем канавку застежки бумагой заклеивать не нужно.

Капиллярная трубка устанавливается на поверхности барабана так, что, когда реле „тянет“, трубка находится над поверхностью барабана на расстоянии в 1 *мм*; при „отпускании“ реле трубка касается бумаги (рис. 48). Положение трубки устанавливается при помощи ограничивающей резиновой шайбы и винта, крепящего трубку к ушку якоря.

Чернила для записи лучше всего брать обыкновенные, лиловые.

Время от времени трубку капилляра необходимо чистить стальной проволокой. При работе шагового реле наблюдается иногда проскальзывание храповой шестерни на несколько зубцов. Для устранения этого нужно увеличить тормозное усилие подгибанием тормозной пружины.

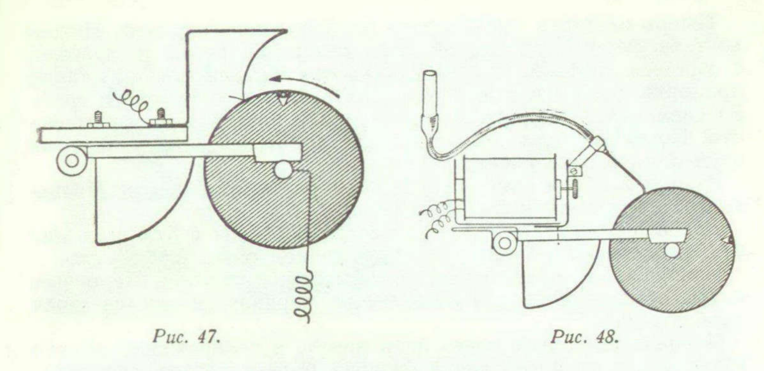


Рис. 47. *Рис. 48.*

Мы указывали, что шестерни должны иметь по 25 зубцов. Для получения более совершенного рисунка можно взять шестерни по 50 зубцов, но тогда значительно увеличится время передачи.

КАК ПРИГОТОВИТЬ ИЗОБРАЖЕНИЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ

Возьмем станиоль—серебристую блестящую бумагу, в которую обычно завертывают шоколад, и разгладим ее тщательно холодным утюгом. Для большей прочности эту металлическую фольгу наклеим на лист обычной бумаги канцелярским клеем. Для этого намазанную с одной стороны клеем фольгу наложим на лист чистой белой бумаги и слегка протрем ее тряпочкой, чтобы пузырьки воздуха и капли клея, собравшиеся под фольгой, вышли к краям наружу. Это нужно сделать аккуратно, чтобы не порвать металлическую поверхность. После этого можно снова прогладить холодным утюгом со стороны бумаги. После того как клей высохнет, металлизированная бумага готова для приготовления рисунка.

Рисунок наносится специальными изолирующими чернилами обыкновенным пером или тоненькой кисточкой. Лучше взять перо, у которого на конце бывает шарик. Если такого пера нет под руками, его можно приготовить самому. Берут обычное перо и вставляют его в ручку; после этого самый кончик пера подогревают на пламени свечи, для того чтобы кончик стального пера не сломался при загибании. Загибание кончика делается так: кончик пера втыкается в какую-нибудь деревянную доску на очень небольшую глубину, и перо наклоняется в наружную сторону.

Теперь осталось приготовить изолирующие чернила. Нужно достать черный спиртовой лак, сахарный песок и пузырек с хорошей пробкой. Смешать сахар со спиртовым лаком в такой пропорции: две части сахара на пять частей спиртового лака. Заткнем пузырек пробкой, взболтаем и поставим в теплое место. После того как весь сахар растворится в спирту, нашими чернилами можно рисовать.

Размер изображения определяется размером барабана бильдаппарата — его длиной и диаметром.

Для нашего аппарата при диаметре барабана в 5 *см* и длине 8 *см* размер листа бумаги с изображением равен 8 × 16 *см*.

Изображение приготовляется обычным способом. Перо или кисть обмакивается в изолирующие чернила, и дается воля воображению...

Чернила высыхают через пять минут, и изображение можно накладывать на передающий барабан бильдаппарата для передачи.

Если под руками нет лака, изображение можно вырезать из бумаги и обыкновенным канцелярским клеем наклеить на фольгу. Для получения хорошей передачи толщина линий изображения должна быть не меньше 2—3 *мм*.

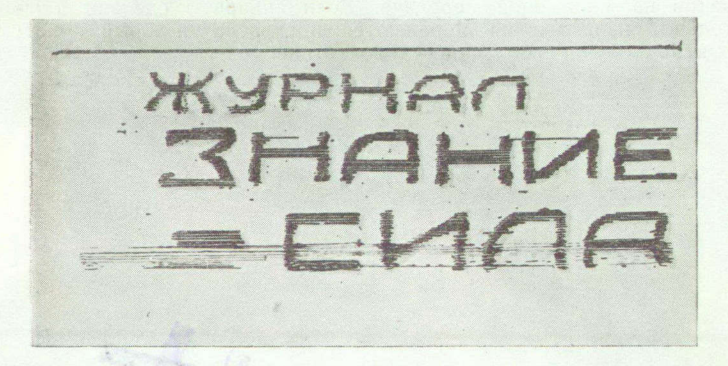
ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

В нашей установке применяются две батареи. Одна состоит из трех батареек карманного фонаря, соединенных последовательно, что дает общее напряжение батареи 12—13 вольт. Эта батарея служит для управления пишущим реле.

Другая батарея приводит в действие шаговые реле обоих аппаратов. Она состоит из 15 батареек карманного фонаря, соединенных также последовательно, что дает общее напряжение примерно 60 вольт.

Соединения между аппаратами, которые могут быть расположены на расстоянии 100—150 *м* один от другого, делаются тремя изолированными друг от друга звонковыми проводниками. Если расстояние между аппаратами увеличивается и будет больше 150—180 *м*, тогда должно быть увеличено напряжение батареи, питающей шаговые реле. Выгодно применить батарею, которую ставят обычно для питания анодных цепей радиоприемников. На рис. 15 показано электрическое соединение всех устройств нашей бильдтелеграфной установки.

Если аппараты устанавливаются в помещении, где имеется центральное отопление или водопровод, можно иметь лишь



Наверху оригинал, а внизу изображение его, полученное самодельным бильдаппаратом.

два провода, а в качестве третьего используется „земля“. Для бильдтелеграфии заземление должно быть очень тщательно выполнено: труба зачищена и провод хорошо припаян.

ПРОВЕРКА РАБОТЫ АППАРАТОВ

Собранные аппараты, прежде чем их установить на большом расстоянии, проверяются на одном столе. Аппараты соединяются по схеме рис. 15. Включаются батареи, и проверяется работа снимающего контакта и приемного реле подъемом и спуском снимающего контакта. При этом важно, чтобы пишущая трубка касалась бумаги барабана без удара. Это дости-

гается изменением натяжения возвращающей пружины якоря пишущего реле.

Проверка работы шагового реле производится так. На передающем аппарате на барабан закладывается лист металлизированной бумаги. На этой бумаге рисуется поперек барабана полоска шириной 15—20 *мм*. На приемный барабан закладывается обычная бумага, и ванночка заливается чернилами. Вращаем прерыватель и этим заставляем работать оба аппарата.

При правильной сборке на бумаге приемника получим ровную полосу, также расположенную поперек барабана.

После такого испытания можно заложить металлизированную бумагу с нужным рисунком и попробовать работу аппаратов на настоящей передаче. Если аппараты сделаны тщательно, изображения передаются прекрасно и юный конструктор получает большое удовольствие.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Из истории бильдтелеграфа 3

Устройство шагового бильдаппарата 12

Изготовление аппарата 17

Барабан 18
Винт подачи 18
Застежка 20
Каретка 21
Опоры 24
Установка опор и подшипников 26
Тормоз 27
Шаговое реле 27
Снимающий контакт 34
Пишущее реле 34
Прерыватель 37

Сборка и регулировка аппарата 40

Как приготовить изображение для передачи 43
Источники электрического тока 44
Проверка работы аппаратов 45

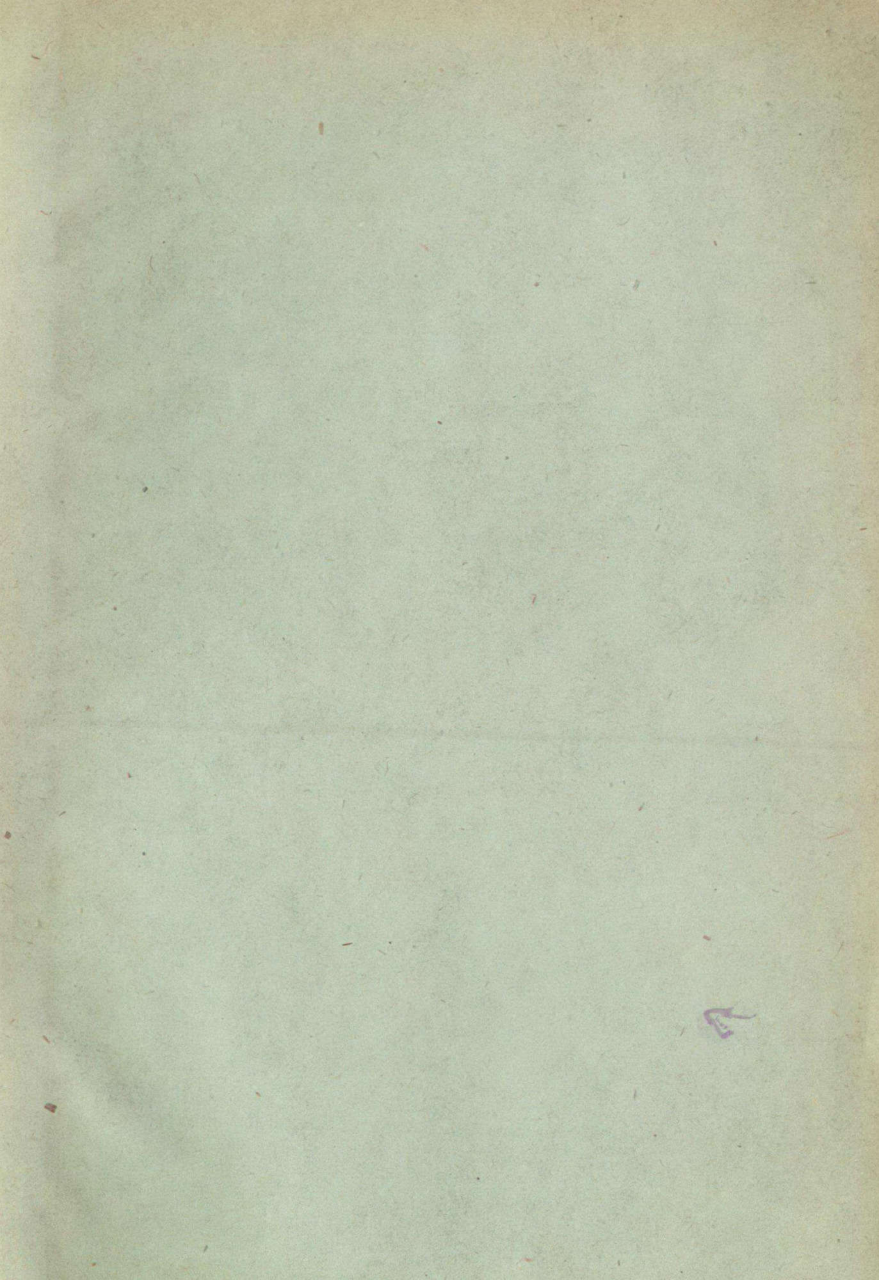
ДЛЯ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

Ответств. редактор А. АБРАМОВ
Худож. редактор И. ИВАНОВ
Технич. редактор М. ГОЛОВАНОВА
Ответ. корректора С. ЛИБОВА
и Р. ГРАНОВА

Сдано в производство 21/XII 1936 г.
Подписано к печати 28/VI 1937 г.
Детиздат № 1032. Индекс Д-7
Формат 62 x 94 1/16. 3 печ. листа
(2,9 уч. авт. л.)
Уполномоченный Главлита Б-21441
Тираж 50 300 экз. Заказ № 2869

Фабрика детской книги Изд-ва
детской литературы ЦК ВЛКСМ.
Москва, Сущевский вал, д. 49.

ЦЕНА 75 *к.* *ПЕРЕПЛЕТ* 50 *к.*



Цена 1 руб. 25 к.